
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama
Sidang Akademik 2011/2012

Januari 2012

EEE 449 – RANGKAIAN KOMPUTER

Masa : 3 jam

ARAHAN KEPADA CALON:

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi **TUJUH BELAS** muka surat bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Kertas soalan ini mengandungi **ENAM** soalan

Jawab **LIMA** soalan.

Mulakan jawapan anda untuk setiap soalan pada muka surat yang baru.

Agihan markah bagi soalan diberikan disudut sebelah kanan soalan berkenaan.

Jawab semua soalan di dalam Bahasa Malaysia atau Bahasa Inggeris atau kombinasi kedua-duanya.

[Sekiranya terdapat sebarang percanggahan pada soalan peperiksaan, versi Bahasa Inggeris hendaklah diguna pakai].

“In the event of any discrepancies, the English version shall be used”.

1. (a) Dengan menggunakan gambarajah, terangkan perbezaan dan persamaan di antara Model Internet dan Model ISO-OSI.

Explain with the aid of diagrams, the differences and similarities between the Internet Model and the ISO-OSI Model.

(20 markah/marks)

- (b) Padankan perkara berikut dengan salah satu daripada aras internet.

Match the following to one of the internet layers

(30markah/marks)

- (i) Penentuan hala
Route determination
- (ii) Kawalan aliran
Flow control
- (iii) Antaramuka dunia fizikal
Interface to physical world
- (iv) Memberi akses rangkaian kepada pengguna
Provides access to the network for the end user
- (v) Pensuisan bungkusan
Packet switching
- (vi) Kenderaan bagi penghantaran data secara proses-kepada-proses boleh-percaya
Reliable process-to-process data transportation

- (vii) Pemilihan rangkaian
Network selection
- (viii) Penghalaan
Routing
- (ix) Memberi khidmat pengguna seperti emel dan pindahan fail
Provides user services such as email and file transfer
- (x) Penghantaran aliran bit merentas media fizikal
Transmission of bit stream across physical medium
- (xi) Menghubung terus kepada program aplikasi pengguna
Communicates directly with user's application program
- (xii) Pembetulan ralat dan penghantaran semula
Error correction and retransmission
- (xiii) Antaramuka mekanikal, elektrik dan berfungsi
Mechanical, electrical and functional interface
- (xiv) Bertanggungjawab dalam penghantaran di antara nod berdekatan
Responsibility for delivery between adjacent nodes
- (xv) Penghimpunan semula bungkusan data
Reassembly of data packets

- (c) Apakah perkara berikut dan mengapakah semua itu perlu?

What is meant by the following and why are they necessary?

(50 markah/marks)

- (i) modulasi
modulation
- (ii) multipleksing
multiplexing
- (iii) entiti, protokol dan topologi fizikal dalam rangkaian komputer dan perhubungan
entity, protocol and physical topology in computer networks and communications
- (iv) perbezaan di antara isyarat analog dan berdigit serta jalur lebar
differences between analog and digital signals and their bandwidths
- (v) mod yang berbeza dalam penghantaran data perdua merentasi sesebuah pautan.
different modes in transmission of binary data across a link.

2. (a) Siri bit 101011110 perlu ditukarkan ke isyarat analog. Lakarkan isyarat analog bagi penukaran seperti yang dinyatakan berikut:

A series of bits 101011110 is being converted into analog signals. Sketch the analog signals for the following conversion:

- (i) Amplitude shift keying (ASK) dengan kadar baud 5 baud/s.
Amplitude shift keying (ASK) with baud rate of 5 bauds/s.
- (ii) Frequency shift keying (FSK) dengan kadar baud 10 baud/s
Frequency shift keying (FSK) with baud date of 10 bauds/s
- (iii) 4-Phase Shift Keying (PSK) (1 amplitud, 4 fasa) dengan kadar baud 10 baud/s

4-Phase Shift Keying (PSK) (1 amplitude, 4 phases) with baud rate of 2 bauds/s.

(30 markah/marks)

- (b) Lukiskan rajah buruj seperti berikut:

Draw the constellation diagram for the following:

- (i) ASK dengan amplitude 1 dan 3
ASK, amplitudes 1 and 3
- (ii) 2 PSK, dengan amplitude 1 pada darjah 0 dan darjah 180
2 PSK, amplitude 1 at 0 degrees and 180 degrees.

- (c) Andaikan 'data stream' mengandungi bit-bit 100001101. Kodkan bit ini dengan menggunakan skema pengkodan berikut. Berapakah bilangan perubahan (garisan menegak) yang diperolehi bagi setiap skema?

Assuming a data stream is made up of the bits 100001101. Encode this stream, using the following encoding schemes. How many changes (vertical lines) can you find for each scheme?

- (i) unipolar
- (ii) NRZ-L
- (iii) NRZ-I
- (iv) RZ
- (v) Manchester
- (vi) Differential Manchester
- (vii) AMI

(35 markah/marks)

- (d) Terangkan teknik-teknik yang digunakan bagi membatalkan hingar EMI/RFI.

Explain the techniques that are used to cancel EMI/RFI noise.

(25 markah/marks)

3. (a) Apakah situasi yang perlu dihadapi sekiranya VoIP diimplementasi? Mengapa dan bagaimanakah perkara ini dapat diatasi sekiranya RT digunakan sebagai ganti?

What are the situations if VoIP is implemented? Why and how can these be compensated if RT is used?

(15 markah/marks)

- (b) Apakah tiga teknik asas dalam kaedah multipleksing? Terangkan dengan bantuan rajah, ciri-ciri persamaan dan perbezaan di antara teknik-teknik itu.

What are the three basic techniques of multiplexing? Explain with the help of diagrams, the similarities and differences amongst them.

(30 markah/marks)

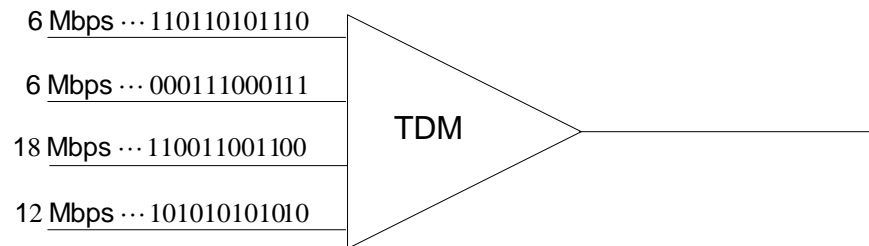
- (c) Ditunjukkan satu pemultipleks pembahagi masa (TDM) seperti dalam Rajah 1. Andaikan yang TDM itu menggunakan slot masa 2 bit, kira:

A time division multiplexer (TDM) is shown in Figure 1. Assuming that the TDM uses a time slot of 2 bits, calculate:

- (i) kadar bit pada rangkaian
the bit rate of the link
- (ii) tempoh bit pada rangkaian
the bit duration of the link
- (iii) kadar kerangka pada rangkaian
the frame rate of the link
- (iv) tempoh kerangka pada rangkaian
the frame duration of the link

Anda diminta supaya menunjukkan bit keluaran bagi kerangka pertama pada rangkaian. Sekiranya 1 bit kerangka dimasukkan pada setiap kerangka, dapatkan kadar bit baru pada rangkaian.

You are required to show the output stream of the first frame at the link. If 1 framing bit is inserted to each frame, find the new bit rate of the link.



Rajah 1
Figure 1

Corak bit:

Bit patterns:

8 Mbps	010110110110
8 Mbps	110110001011
12 Mbps	001001001001
18 Mbps	010101010101

(40 markah/marks)

- (d) Banding dan bezakan di antara kelebihan dan kekurangan bagi perambatan bumi, angkasa dan garis penglihatan.

Compare and contrast the advantages and disadvantages of ground, sky and line of site propagations.

(15 markah/marks)

4. (a) Bincangkan fungsi protokol kawalan sambungan data dalam rangkaian komputer.

Discuss the functions of the data link control protocols in the computer networks.

(20 markah/marks)

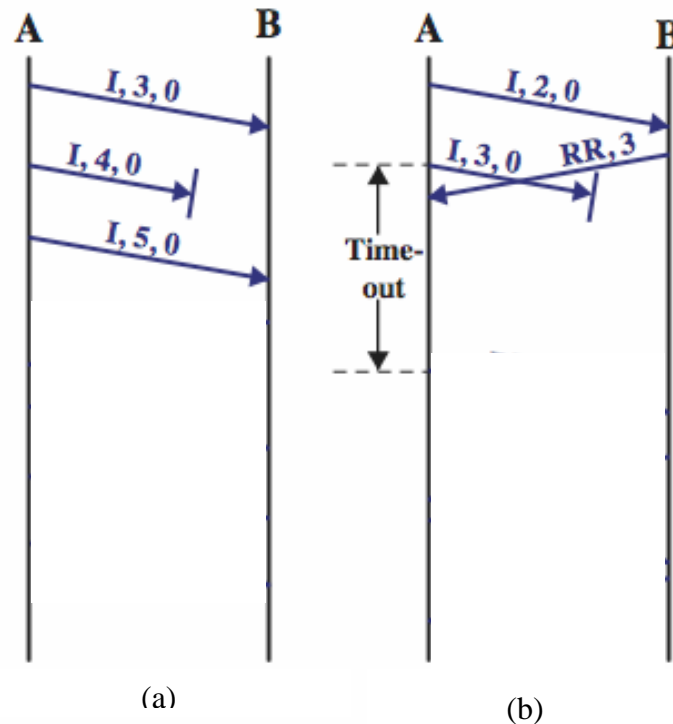
- (b) Dengan bantuan gambarajah-gambarajah yang sesuai, bandingkan kecekapan teknik kawalan ralat “Stop-and-Wait”, “Go-Back-N” dan “Selective Reject”.

With the aid of suitable diagrams, compare the efficiency of the Stop-and-Wait, Go-Back-N and Selective Reject error control techniques.

(20 markah/marks)

- (c) Rajah 4(a) dan (b) menunjukkan dua rajah siri masa yang menggambarkan dua kemungkinan scenario pertukaran data antara dua stesyen (A) dan (B) menggunakan protokol “High Level Data Link Control (HDLC)”.

Figure 1 (a) and (b) show two Time Sequence Diagrams depicting two possible scenarios of data exchange between two stations (A) and (B) using High Level Data Link Control (HDLC) protocol.



Rajah 4
Figure 4

- (i) Dalam senario yang pertama [Rajah 4(a)], A menghantar kerangka informasi bernombor 3, 4 dan 5 kepada B. Kerangka informasi nombor 4 telah hilang dalam hubungan transmisi. Dengan menggunakan mekanisme "Go-Back-N Automatic Repeat Request (ARQ)", lengkapkan rajah siri masa untuk menunjukkan operasi dapat dipulihkan daripada kehilangan kerangka.

In the first scenario [Figure 4(a)], A sends information frames number 3, 4 and 5 to B. Information frame number 4 has been lost in the transmission link. By employing the Go-Back-N Automatic Repeat Request (ARQ) mechanism, complete the Time Sequence Diagram to show how the operation can recover from a frame loss.

(30 markah/marks)

...11/-

- (ii) Dalam senario yang kedua (Rajah 4(b)), B telah berjaya menerima kerangka nombor 2 dan sedang bersedia untuk menerima kerangka nombor 3 daripada A. Walau bagaimanapun, kerangka nombor 3 telah hilang dalam hubungan transmisi. Dengan melengkapkan rajah siri masa, terangkan langkah baikpulihan yang boleh berlaku selepas had masa di A sudah tamat.

In the second scenario, B has successfully received frame number 2 and is ready to receive frame number 3 from A. However, frame number 3 has been lost in the transmission link. By completing the Time Sequence Diagram, explain the recovery steps that can occur after the timer in A has expired.

(30 markah/marks)

5. (a) Bincangkan bagaimana teknik sumbatan-bit membantu dalam mengelakkan kekeliruan antara data dan siri bendera 01111110.

Discuss how the bit-stuffing technique helps to avoid confusion between data and flag sequences 01111110.

(20 markah/marks)

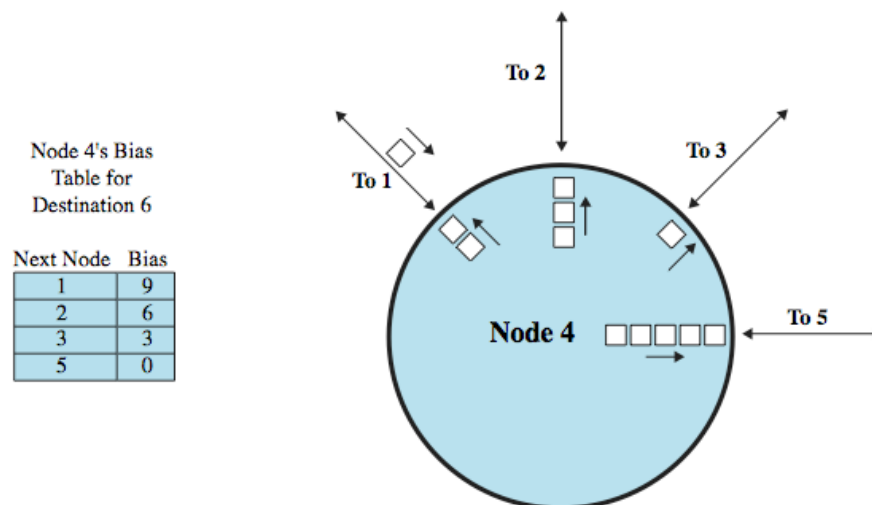
- (b) Dengan bantuan gambarajah-gambarajah yang sesuai, bincangkan perbezaan antara teknik penyuis bungkusan “datagram” dan litar maya.

With the aid of suitable diagrams, discuss the differences between the datagram and the virtual circuit methods of packet-switching.

(20 markah/marks)

- (c) Rajah 5(a) menunjukkan situasi barisan di nod 4 yang mempunyai sambungan ke nod 1, 2, 3 dan 5 dalam rangkaian yang mempunyai enam nod (1 hingga 6). Jadual bias telah digunakan untuk setiap bungkusan yang dialamatkan ke nod 6.

Figure 5(a) show the situation in node 4 which has links to node 1,2,3 and 5 in a network with six nodes (Node 1 to 6). A bias table is used for every packet address to node 6.



Rajah 5(a)
Figure 5(a)

- (i) Apakah fungsi jadual bias?
What is the function of the bias table?

(10 markah/marks)

- (ii) Mengapa nilai bias untuk nod seterusnya diberikan dalam turutan menurun daripada nod 2 ke nod 5?

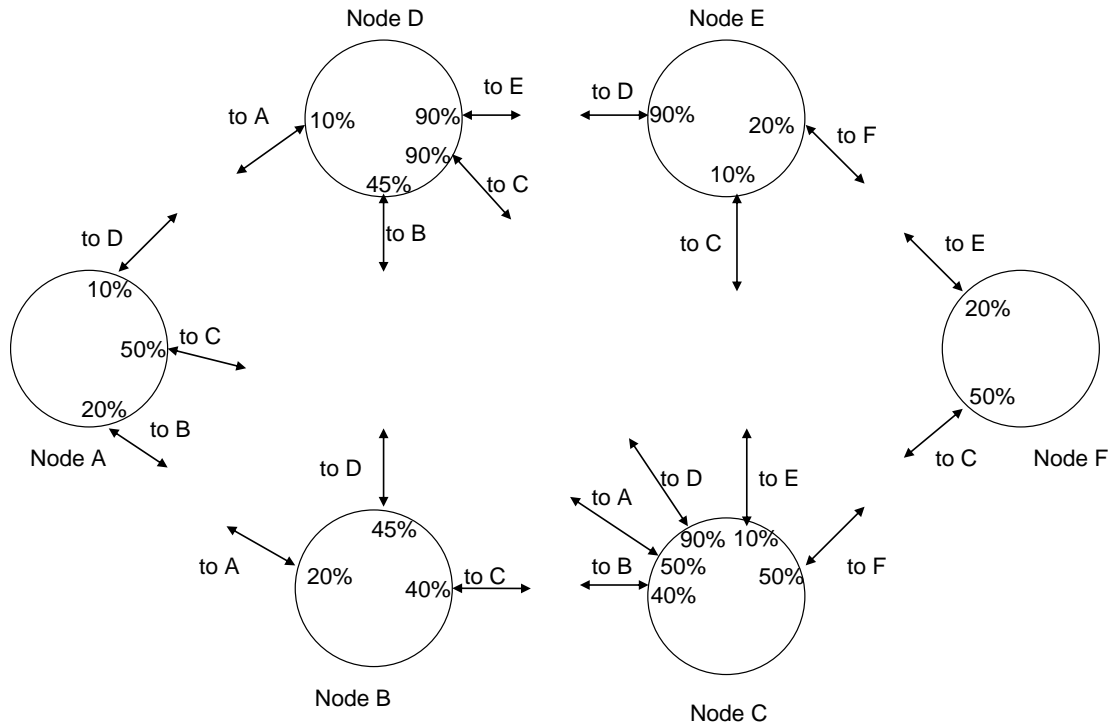
Why the bias values for the next nodes are assigned in decreasing order of magnitude from node 1 to node 5?

(10 markah/marks)

- (d) Rajah 5(b) menunjukkan tahap penggunaan sambungan antara nod dalam satu rangkaian enam nod. Bagaimanakah penggunaan jadual bias dapat diaplikasikan pada setiap nod supaya kesesakan dapat dikurangkan? Cadangkan jadual-jadual bias dengan nilai-nilai bias yang sesuai pada setiap node A, B, C, D, E dan F.

Figure 5(b) shows the link utilization between nodes in a 6-node network. How can the bias table be applied to each node so that congestion can be reduced? Suggest bias tables with suitable bias values for each node A, B, C, D, E and F.

(40 markah/marks)



Rajah 5(b)
Figure 5(b)

6. (a) Lakarkan graf keluaran rangkaian dan kelewatan melawan beban rangkaian dan bincangkan kesan kesesakan terhadap keluaran dan kelewatan.

Sketch the graphs of the network throughput and the delay against the network load and discuss the effect of the network congestion on the throughput and the delay.

(30 markah/marks)

- (b) Terangkan dan bandingkan antara cara kawalan kesesakan dalam rangkaian TCP berikut.

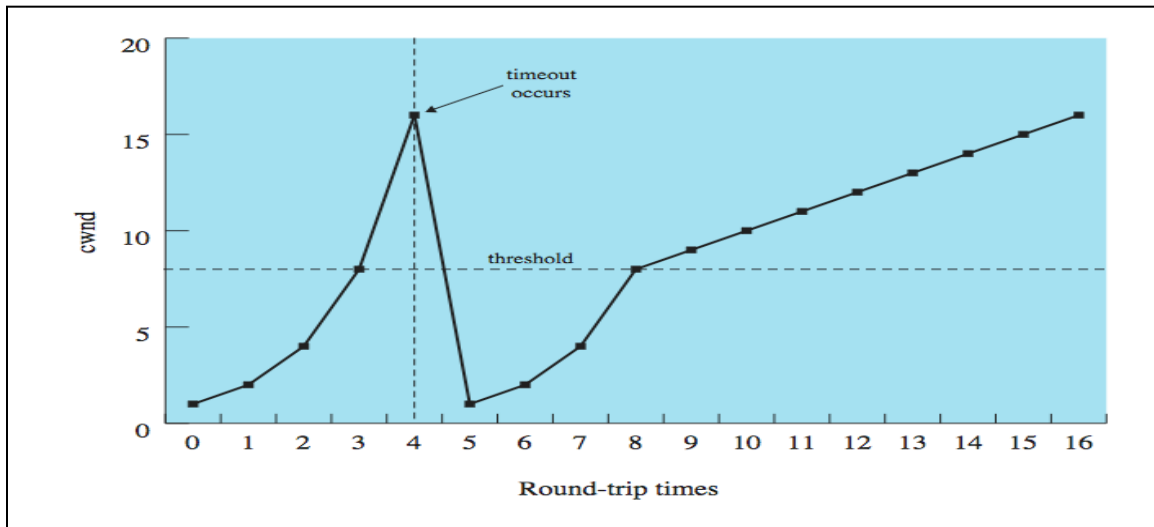
Describe and contrasts between the following congestion control approaches in TCP network.

- pengurusan pemasa pancar semula
retransmission timer management
- pengurusan tetingkap
window management
- pengurusan barisan aktif
active queue management

(30 markah/marks)

- (c) Rajah 6 menunjukkan graf saiz tetingkap kesesakan (cwnd) melawan masa puisng balik (RTT) dalam satu rangkaian biasa TCP.

Figure 6 shows the graph of the size of the congestion window (cwnd) against the round-trip times (RTT) in a typical TCP network.



Rajah 6
Figure 6

- (i) Berikan sebab saiz tetingkap kesesakan meningkat secara eksponen dari permulaan sesi hingga $RTT=4$

Give the reason for the exponential increase in the size of the congestion window from the start of the session until the $RTT=4$

(10 markah/marks)

- (ii) Mengapa terdapat masa tamat pada $RTT=4$

Why there is a timeout at $RTT=4$

(10 markah/marks)

- (iii) Bagaimana kawalan kesesakan TCP boleh pulih daripada masa tamat pada $RTT=4$

How can the TCP congestion control mechanism recover from the timeout at $RTT=4$

(10 markah/marks)

- (iv) Menurut graf dalam Rajah 6, saiz cwnd akan meningkat kepada $cwnd=16$ pada $RTT=16$. Ini boleh menyebabkan satu lagi masa tamat pada $RTT=16$. Cadangkan satu penyelesaian supaya masa tamat pada $RTT=16$ dapat dielakkan. Berikan justifikasi anda

According to graph in Figure 6, the size of cwnd will increase to $cwnd=16$ at $RTT=16$. This can cause another timeout at $RTT=16$. Suggest a solution to avoid a timeout at $RTT=16$. Give your justification.

(10 markah/marks)